Madame Brongniart
hommage respectueux
Adolphe Brongniart

ÉTUDE

SUR LA VIE ET LES TRAVAUX PALÉONTOLOGIQUES

DE

ADOLPHE BRONGNIART

Lue dans la Séance annuelle de la Société géologique de France du 20 avril 1876

PAR

LE COMTE G. DE SAPORTA

Correspondant de l'Institut de France

MEULAN

A. MASSON, IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

1876

22200169908

ÉTUDE

SUR LA VIE ET LES TRAVAUX PALÉONTOLOGIQUES

DE

ADOLPHE BRONGNIART

Lue dans la Séance annuelle de la Société géologique de France du 20 avril 1876

PAR

LE COMTE G. DE SAPORTA

Correspondant de l'Institut de France

MEULAN

A. MASSON, IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

1876

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b30471588

ÉTUDE

SUR LA VIE ET LES TRAVAUX PALÉONTOLOGIQUES

DE

ADOLPHE BRONGNIART

En essayant de retracer la vie et d'apprécier l'œuvre du savant illustre que la France vient de perdre, j'obéis surtout à un sentiment qui servira d'excuse à ma faiblesse, à celui de la reconnaissance. Pendant plus de vingt ans j'ai entretenu avec Adolphe Brongniart des rapports bientôt resserrés par l'affection, par la bienveillance des conseils et par une direction scientifique, qui ont été à la fois le charme et l'honneur de ma vie. L'isolement où me rejette la mort de celui qui fut mon maître dans toute l'acception du mot, m'est d'autant plus pénible, qu'il ne m'avait épargné aucun témoignage de confiance, jusqu'à remettre entre mes mains ses notes personnelles et de précieux documents, que j'ai encore sous les yeux au moment où j'écris ces lignes. Elles seront écrites sous la dictée du cœur, et c'est lui qui me soutiendra dans une tâche dont l'accomplissement, en dehors de son inspiration, aurait certainement excédé mes forces.

Adolphe BRONGNIART, né à Paris le 14 janvier 1801, était issu d'une famille ancienne et déjà illustre dans les arts comme dans les sciences. Fils d'Alexandre Brongniart, dont le nom se passe de commentaire, et de Cécile-Jeanne Coquebert de Montbret, petit-fils d'Alexandre-Théodore Brongniart, architecte célèbre, il avait pour aïeul maternel le baron Coquebert de Montbret, linguiste, naturaliste et géographe, membre de l'Académie des Sciences de 1816 à 1831. Il réunissait les aptitudes et les traditions confondues de deux familles dont les mem-

bres avaient tour à tour cultivé avec un véritable éclat les sciences et les arts. Si le bisaïeul maternel d'Adolphe Brongniart, Barthélemy Hazon, Intendant général des bâtiments du Roi en 1749, construit l'École militaire, son oncle Ernest Coquebert de Montbret accompagne, en qualité de savant, l'expédition d'Égypte, tandis que deux Brongniart, et surtout Antoine-Louis, frère de l'architecte, honorent l'École de Pharmacie de Paris.

En remontant plus haut dans le passé, c'est à Arras qu'il faudrait chercher le berceau de la famille Brongniart (1), établie certainement à Paris depuis plus d'un siècle, à l'époque de la naissance d'Adolphe.

Son père, alors dans le brillant d'une réputation consacrée depuis par le temps, habitait Sèvres, dont il dirigeait la manufacture renaissante. C'est là que se passa la première enfance d'Adolphe; c'est là qu'il grandit dans un milieu intelligent et distingué, puisant à flots les idées répandues à profusion autour de lui. Après avoir reçu de sa mère les notions les plus élémentaires, rapidement assimilées, il a pour maître son père, qui rédige lui-même les leçons qu'il lui donne, puis son grand-père maternel, et tous deux utilisent pour l'instruire les conversations, les lectures, les promenades; l'enfant écoute et interroge tour à tour; il résume ce qu'il apprend; il accumule, dans un âge encore bien tendre, une foule de faits qui ne sortiront plus de sa mémoire.

Tel est le début; vers dix ans vinrent les études sérieuses. Réuni aux jeunes Odier, ses compagnons de jeu, Adolphe Brongniart eut des professeurs particuliers; puis il vint à Paris suivre les cours de sciences; il fit alors de fortes études, surtout en mathématiques, sans négliger les langues anciennes. La thèse latine qu'il soutint pour obtenir l'agrégation près de la Faculté de Médecine de Paris (2) témoigne de la solidité de ses connaissances, en même temps que de la trempe philosophique de son esprit. Il fut docteur en médecine à 25 ans, et présenta, comme thèse inaugurale, une monographie de la famille des Rhamnées, qui a gardé sa place dans la science. Ce n'est pas qu'Adolphe Brongniart songeât à exercer ni à professer la médecine; il obéissait plutôt à un sentiment de prévoyance, conçu par son père en vue de son avenir. A ce moment déjà, ses recherches sur les plantes fossiles lui avaient fait un nom. Les leçons de son père, l'influence de son aïeul maternel, l'avaient entraîné dans une direction en

(1) On constate l'existence en 1621 d'un *Adrian de Brongniart,* sieur de Bavaincourt, près d'Arras.

(2) *Competitio ad aggregationem. — An diversæ variorum entium organicorum facultates ab organismi differentia pendeant?* 1827.

rapport avec ses vraies aptitudes et qui devait le conduire rapidement à la célébrité.

C'est à cette double tutelle, à la fois aimable et éclairée, qu'Adolphe Brongniart fut évidemment redevable du double penchant dont l'heureuse harmonie devint en lui si féconde. La zoologie et la géologie l'attirèrent d'abord, ainsi que l'atteste un mémoire sur les *Limnadies*, qui date de 1817. Alexandre Brongniart lui ouvrit de bonne heure ce monde nouveau dont il contribuait de jour en jour à reculer les bornes. M. de Montbret, de son côté, lui découvrait les aspects infiniment variés de la nature végétale; c'est par lui qu'il devint botaniste, sans cesser d'être géologue.

Bien avant vingt ans, Adolphe Brongniart accompagnait son père dans ses grandes excursions. En 1817, il parcourt avec lui le Jura et la Suisse. En 1820, il le suit en Italie avec Bertrand-Geslin. En 1822, associé à son futur beau-frère, Victor Audouin, il se dirige vers l'Ouest de la France. Le but de ces expéditions est toujours la géologie ou la botanique. Dès ce moment, Adolphe Brongniart a réuni les éléments de son premier mémoire sur les plantes fossiles; il a étudié celles des environs de Paris. Lui-même a mentionné les encouragements de Cuvier et les conseils de Pyrame de Candolle; mais l'initiative vint de lui seul, et, à partir de cette époque, les travaux se succédèrent presque sans interruption, en même temps que se multipliaient les démarches, les explorations et les voyages.

En 1824, c'est encore avec son père, en compagnie de Berzélius et de Vöhler, qu'il visite la Scandinavie. D'Omalius d'Halloy, Nilsson, Agardh, Wahlenberg, prennent part aux excursions de ce voyage, entrepris essentiellement au point de vue de la paléontologie végétale. Adolphe Brongniart étudie à la fois les collections et les gisements.

En 1825, les Iles Britanniques ont leur tour; il les aborde dans le même but, avec son grand-père de Montbret. Il y voit Robert Brown, Pentland, Edwards. Les notes, les dessins, les objets rapportés en France à la suite de ce voyage, sont de nature à faire ressortir l'activité et la sûreté du jugement d'Adolphe Brongniart, encore si peu avancé en âge.

Il a raconté souvent les obstacles et les facilités qu'il rencontra tour à tour dans cette période de sa vie, où il lui fallut rassembler les documents épars et à peu près inconnus de la flore carbonifère. Il a, du reste, cité avec reconnaissance, dans la préface de son ouvrage principal, les noms des savants, des géologues, des ingénieurs, des directeurs de mines et des simples particuliers qui s'associèrent alors à ses recherches et lui communiquèrent leurs collections. Parmi ces noms, on remarque ceux de Brochant, Cordier, Beudant, Desnoyers, Dufré-

noy, Élie de Beaumont, Boblaye, Constant-Prévost, d'Orbigny, Tournal, Léopold de Buch, Williamson, Buckland, Webster, Lyell, Nilsson, Agardh, Pareto, et tant d'autres, qui ont honoré la science géologique, dont beaucoup ont fait partie de notre Société, et dont les rares survivants doivent être salués avec le respect dû à nos initiateurs et à nos maîtres.

L'année 1828 marque dans la vie d'Adolphe Brongniart. A cette date, non-seulement il inaugure ses plus grands travaux, mais il suit le penchant très-vif de son cœur en épousant mademoiselle Agathe Boitel, jeune personne du plus grand mérite, qui fut le soutien et le charme de son existence. Ce mariage, contracté par l'effet d'une inclination mutuelle qui ne s'est jamais démentie, avec une femme comblée des dons de l'esprit et de la beauté, fut pour Adolphe Brongniart le centre attractif et le vrai mobile de sa vie. Nature d'élite, la meilleure des mères, avec une âme d'artiste qu'elle tenait de son père, Madame Brongniart s'associa, autant qu'il était en elle, aux travaux de son mari, en l'aidant à les poursuivre, et plus tard, on peut le dire, l'altération de sa santé, à partir de 1848, devint chez ce dernier un puissant motif de découragement, jusqu'au moment où la mort de cette compagne aimée, arrivée en 1863, suscita en lui une immense douleur, demeurée depuis toujours vive et poignante. En 1828, au contraire, s'ouvrait devant Adolphe Brongniart une ère glorieuse et féconde, pendant laquelle tout sembla lui sourire.

Il fut nommé en 1831, au Muséum d'Histoire naturelle, aide-naturaliste de Desfontaines, qu'il remplaça en 1833 dans sa chaire de Botanique et en 1834 à l'Institut. Il présida l'Académie des Sciences en 1847. Son temps était alors partagé entre les devoirs de l'enseignement, qu'il remplit toujours avec une fidélité scrupuleuse, la botanique proprement dite et ses travaux de paléontologie végétale, poursuivis avec une ardeur dont le ralentissement ne date que de 1840.

Les voyages nouveaux exécutés à cette époque eurent constamment la science pour mobile et pour but. En 1835, c'est en Hollande et sur les bords du Rhin, par Valenciennes et Anzin, en allant ; par Bonn, Eschweiler, Sarrebruck, au retour ; son père l'accompagne ; il trouve à Bruxelles de Jussieu et Ampère ; Quételet, Morren, Dumortier dirigent les excursions. Il est rejoint à Bonn par Audouin et assiste à une réunion scientifique avec Treviramm, Bischof, Nées, Link, Nœggerath, Robert Brown, Horner, etc.... Heureux temps, où tout favorisait de semblables rendez-vous !

En 1836, c'est le tour de l'Allemagne du Sud ; Adolphe Brongniart s'arrête d'abord à Strasbourg, puis il visite Bade et Stuttgart ; à Munich, où son père vient le rejoindre, il voit de Martius ; à Innsbruck, il

rencontre Élie de Beaumont ; il revient par la Suisse, Saint-Étienne et La Ricamarie.

Le voyage de 1844, dans le Midi de la France, vient se souder au précédent, qu'il semble continuer, puisque cette fois Saint-Étienne est choisi comme point de départ. Adolphe Brongniart visite Alais, La Grand-Combe, Decazeville, sans oublier les gisements tertiaires d'Aix et d'Armissan ; à Narbonne, il est reçu par Tournal, son ancien collaborateur.

En 1845 et 1846, deux autres voyages, l'un dans l'Ouest de la France, le second dans les Vosges et l'Alsace, ne ferment pas entièrement pour lui le cycle des explorations successives des principaux bassins houillers et des autres gisements de plantes fossiles. Pour ne rien oublier, il faut encore mentionner une excursion en Belgique, dont la date remonte à 1851, et enfin un dernier voyage à Saint-Étienne, en 1871, ayant trait aux recherches relatives aux graines silicifiées.

Ainsi, Adolphe Brongniart a toujours cherché à observer par lui-même et à voir sur les lieux les faits dont il avait à rendre compte. Non-seulement il acquit une connaissance approfondie des phénomènes qui ont présidé autrefois à la formation des houilles, mais il rassembla de vastes collections, dont il a enrichi le Muséum de Paris, en y joignant celles qui lui appartenaient en propre.

Comme professeur, Adolphe Brongniart avait la clarté, l'élégance, le naturel ; il récitait en s'aidant de notes qu'il avait sous les yeux ; son débit, exempt d'hésitation, manquait peut-être de chaleur ; mais il avait pour lui le charme de l'élocution, toujours au service de la pensée. Il préparait ses cours avec beaucoup de soin, quelquefois plusieurs mois à l'avance, désireux qu'il était de les tenir chaque année au niveau des plus récentes découvertes.

La finesse et la distinction des traits, l'expression du regard, la grâce de l'attitude, la douceur même de la voix, étaient un attrait de plus pour ceux qui venaient écouter les leçons d'Adolphe Brongniart, et ce charme persistait encore chez lui dans la conversation, où il excellait. Il y joignait un sentiment de bonté qui le portait à accueillir les jeunes savants avec indulgence et à les instruire en leur parlant. Je sais par expérience à quel point son entretien était attachant et tout ce que l'on apprenait dans les aimables causeries dont il avait le secret. Cette bonté se reportait sur son entourage ; personne ne fut plus doux vis-à-vis de ses subordonnés et de ses élèves ; personne ne fut moins disposé que lui à leur faire un mystère de ses observations et de ses découvertes ; son désir était plutôt d'en faire profiter la science, et il engageait les autres à publier les siennes propres, dès qu'il se sentait

dans l'impossibilité de le faire. Adolphe Brongniart avait cependant une timidité naturelle qu'il ne surmonta jamais complétement, et qui prenait, vis-à-vis de ceux qui n'avaient pas l'habitude de l'approcher, une apparence de réserve froide ou même de hauteur ; mais tous ceux qui l'ont connu savent combien ce dernier sentiment était étranger à son âme généreuse ; il était peu enclin en réalité à croire au mal chez les autres, cherchant à excuser les torts de ceux dont il avait eu à se plaindre, au lieu de les faire ressortir.

Adolphe Brongniart ne fut pas seulement un grand naturaliste et un professeur distingué ; il occupa encore de hautes positions officielles : il fut inspecteur général de l'Enseignement supérieur pour les Sciences de 1852 à 1872 ; à deux reprises, de 1852 à 1864, et ensuite en 1868, il fut membre du Conseil supérieur de l'Instruction publique ; il a fait partie, à la même date, du Conseil supérieur de l'Enseignement secondaire spécial. Commandeur de la Légion d'honneur depuis 1864, Chevalier, Officier ou Commandeur de plusieurs ordres étrangers, il était pourtant, on peut le dire, entièrement dénué d'ambition. Ami du calme, de la vie intérieure et surtout de la vie de famille, il n'était heureux, disait-il souvent, que dans son cher laboratoire ou chez lui auprès de ses livres et au milieu des siens, pour qui il fut un père chéri, après avoir été le meilleur des fils et le plus tendre des époux. Les affections, ainsi que les douleurs de famille, tiennent une grande place dans la vie d'Adolphe Brongniart : en 1847 il perdit son père, l'inspirateur et le confident de ses travaux ; il eut, il est vrai, le bonheur de conserver longtemps sa mère, morte en 1862 dans un âge avancé. Après cette mort et celle de sa femme, Adolphe Brongniart concentra ses affections sur ses enfants, dignes de lui et du nom qu'ils portent, dépositaires de ses meilleures traditions, perpétuant, l'un dans les arts, l'autre dans la science médicale, le double héritage de leur famille. Entouré de soins et d'égards, le vieillard se sentait renaître dans ses petits-enfants, et surtout dans l'un d'eux, Charles Brongniart, dont il suivait avec une joie profonde le goût naissant pour les sciences naturelles et les jeunes essais paléontologiques, déjà sérieux et dignes d'encouragement (1).

Adolphe Brongniart a eu beaucoup d'amis. Non-seulement il a fréquenté la plupart des hommes de science illustres qui honorèrent la France dans la première moitié de ce siècle, mais il a été lié intimement avec plusieurs d'entre eux, ainsi qu'avec des savants étrangers.

(1) Charles Brongniart préparait sous les yeux de son aïeul, au moment de la mort de celui-ci, une *Note sur un nouveau genre d'Entomostracés fossiles, provenant du terrain carbonifère de Saint-Étienne*, qui vient d'être présentée à l'Académie des Sciences (28 février 1876) et insérée dans les *Comptes-rendus*.

Parmi ces derniers je mentionnerai seulement Berzélius, Robert Brown, Quételet, Nilsson. En France, Richard, Adrien de Jussieu, Victor Audouin, qui avait épousé sa plus jeune sœur, eurent une grande part à son affection. Je ne saurais passer sous silence à ce même titre M. Dumas, le célèbre chimiste, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, son autre beau-frère et son ami dès 1820, ni M. Henri Milne-Edwards, ni M. Decaisne, ses collègues au Muséum. La liaison de ce dernier avec Adolphe Brongniart les honorait tous deux ; elle remontait à 1825, sans que rien ne l'eût jamais altérée.

Si les affections de Brongniart étaient vives et durables, ses habitudes étaient retirées et studieuses. Assidu au laboratoire pendant le jour, aux séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences et à celles de diverses sociétés, dont plusieurs l'ont eu pour président, il travaillait encore le soir et souvent jusqu'à une heure avancée de la nuit. Il préférait le séjour de Paris à celui de la campagne, et cependant il passait chaque année les mois d'août et de septembre dans une habitation créée par son père, près de Gisors (Eure), à Bezu-Saint-Éloi, et qu'il s'était plu à embellir par des plantations d'arbres rares. Il vivait là, comme à Paris, avec celui de ses fils, Édouard Brongniart, qui ne l'avait jamais quitté, et sa belle-fille, dont les qualités aimables étaient appréciées de lui, comme elles le sont de tous ceux qui l'ont approchée. Adolphe Brongniart était heureux de pouvoir attirer quelques amis botanistes dans cette retraite. Le concours de son jeune collègue, M. Ed. Bureau, d'abord son aide-naturaliste, lui était devenu précieux ; il trouvait en lui, en M. Cornu, en M. Poisson et en M. Renault, une affection et un dévouement qui ont contribué certainement au bonheur de ses dernières années. C'est aussi de ses dernières années que datent ses relations avec M. Grand'Eury, dont les travaux, inspirés par lui, ranimèrent son goût pour l'étude des plantes fossiles. Ce fut l'origine de ses recherches sur les graines silicifiées du bassin de Saint-Étienne, poursuivies avec une ardeur toute juvénile. Cette ardeur aurait pu être le présage d'un avenir encore prolongé, si son excès même et l'usage immodéré du microscope n'avaient fait concevoir pour sa santé des craintes trop rapidement, hélas ! justifiées.

Cette carrière consacrée tout entière à la science aurait été sereine jusqu'à la fin, si l'âme élevée et le naturel concentré d'Adolphe Brongniart ne l'avaient disposé à ressentir très-vivement les récents malheurs de la France. C'est à la suite du siége de Paris et de tous nos désastres que les premières atteintes du mal vinrent le frapper. Il lutta pourtant, il eut la force de se réfugier dans l'étude et d'y retremper son talent. C'est là et au milieu des siens que la mort est venu le chercher,

une mort imprévue et relativement douce, une mort bien amère si l'on songe qu'elle laisse, dans sa famille et dans notre Société, qui comptait Brongniart au nombre de ses membres les plus anciens, de profonds regrets, et dans la France un vide difficile à combler, à moins que l'on ne s'efforce de l'amoindrir, en s'attachant à suivre ses traces.

Je viens de donner une faible esquisse de l'homme privé, de son caractère et de ses habitudes, des événements de sa vie si calme, si bien équilibrée, si remplie par les affections de famille ; ma tâche cependant commence à peine ; il est temps d'en aborder la partie la plus difficile, je veux dire l'appréciation de l'œuvre scientifique d'Adolphe Brongniart. Le sillon tracé par lui, à travers une vie longue et presque toujours laborieuse, a été large et profond, ou plutôt c'est un double sillon qu'il a su creuser dans des directions, non pas divergentes, mais parallèles, tantôt divisant ses efforts, tantôt les combinant de façon à produire les plus féconds résultats. Génie souple et lumineux, plein de ressources et de finesse, observateur habile et sûr, atteignant le but qu'il se proposait, sinon d'un seul bond, du moins à l'aide de tentatives répétées, par une marche continue et progressive, Adolphe Brongniart nous a donné le droit de le réclamer tout entier, puisque sa méthode et ses idées, l'instrument de sa pensée aussi bien que sa pensée elle-même, étaient français, dans la meilleure acception du mot. L'obscurité des théories, les conséquences forcées, ce qui était paradoxal ou seulement imparfait, lui répugnaient par-dessus tout ; il s'excitait lui-même au doute et y poussait les autres, dès qu'il s'agissait d'opinions qui n'étaient que vraisemblables, sachant combien d'erreurs se cachent sous une apparence illusoire. Bien des fois l'événement est venu justifier à bref délai des réserves taxées de timidité par ceux qui ne possédaient pas au même degré que lui l'instinct d'une vue supérieure. Quoiqu'il ait été accusé de manquer d'élan et d'énergie, d'être, pour ainsi dire, trop artiste en science, trop amateur d'une sorte de dilettantisme qui l'aurait porté à ne confier qu'à l'intimité seule les idées qu'il jugeait trop hardies pour être livrées au public, cependant, il faut bien le dire, en Botanique comme en Paléontologie, Adolphe Brongniart a su associer son nom à la plupart des découvertes brillantes, des théories neuves et fécondes, qui ont agrandi de notre temps le cercle des connaissances dans le domaine de la Botanique descriptive, de l'Anatomie et de la Physiologie végétales.

Le plan que j'ai adopté m'interdit, il est vrai, d'avancer dans cette direction ; je dois m'arrêter, par respect même pour une pareille mémoire, et réserver mes forces et le temps dont je dispose au côté paléontologique de l'œuvre d'Adolphe Brongniart. Ce que j'omets, loin de le diminuer à vos yeux, est, au contraire, de nature à le grandir, puis-

qu'une seule moitié de son œuvre aurait suffi à l'illustration d'une vie ordinaire, de sorte qu'en dédoublant le savant, nous ne ferons que mettre en évidence celle des deux sciences qu'il a cultivée, non pas avec le plus de constance, mais avec le plus d'éclat, en y faisant paraître un esprit vraiment créateur.

Avant de laisser le botaniste, je ne puis cependant m'empêcher de vous dire qu'Adolphe Brongniart n'a pas seulement publié des monographies (1), de grandes flores descriptives; il a encore esquissé à grands traits une classification générale des familles, remarquable par son originalité (2). Ses recherches sur la structure anatomique et les fonctions des feuilles, sur l'origine et la nature de l'ovule, sont demeurées célèbres et décisives sur bien des points. Enfin, par ses observations sur la formation et la marche du tube pollinique, il a éclairé, un des premiers, le mécanisme de la fécondation dans les végétaux phanérogames.

Ce sont là des points lumineux de sa carrière de savant, ceux dont la saillie attire immédiatement le regard. D'autres se rattachent de plus près à la Botanique fossile, comme son ardeur à adopter et à définir, après Robert Brown, la classe des Gymnospermes, opinion si bien justifiée depuis lors par l'étude des plantes anciennes. Les *Recherches sur l'organisation des tiges des Cycadées* (3) appartiennent au même ordre d'idées, et, quand on voit le soin avec lequel Adolphe Brongniart, dans ses premiers travaux, a toujours fait concorder l'étude de la structure des végétaux vivants avec celle des végétaux fossiles qu'il cherchait à déterminer, on est bien forcé de reconnaître combien les notions approfondies qu'il sut acquérir en morphologie, en organographie et en anatomie, lui furent d'un puissant secours. On ne saurait dès lors le blâmer de n'avoir jamais cessé d'être botaniste, tout en devenant paléontologue; l'une des deux sciences lui fournissait l'appui indispensable dont il se servait pour établir et faire marcher la seconde. Mais, si Adolphe Brongniart puisait en lui-même les notions botaniques dont il avait besoin, il trouvait à ses côtés, dans son père, une source non moins abondante d'observations et de documents, dont il sut de bonne heure apprécier la valeur, avec une supériorité de jugement qui dépassait de beaucoup la mesure ordinaire des esprits d'alors. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à consulter le livre de d'Archiac, en se reportant à 1820, et l'on s'étonnera des principes vagues, conçus en dehors des faits, d'après lesquels se dirigeait encore

(1) *Mémoire sur la famille des Rhamnées ;* 1826. *Mémoire sur la famille des Bruniacées* ; 1826.

(2) *Énumération des genres de plantes cultivés au Muséum d'Histoire naturelle de Paris ;* 1850.

(3) *Ann. des Sc. nat.*, t. XVI; 1829.

Cuvier, compagnon d'Alexandre Brongniart, dépassant celui-ci en vigueur de génie, mais ne le comprenant pas ou dédaignant de le comprendre au point de vue de la stratigraphie générale et de la notion du temps exigé par la succession des périodes géologiques.

C'est effectivement vers 1820 que se placent les premières tentatives sérieuses d'Adolphe Brongniart, alors âgé de 19 ans, pour opérer le classement et la détermination des plantes fossiles que l'on commençait à recueillir de tous côtés. Il y fut porté, à ce qu'il assure lui-même, par les encouragements de Cuvier, par les conseils d'Aug.-Pyrame de Candolle pour la botanique, et de son père pour la géologie. Mais, si l'on veut se faire une idée juste de la révolution accomplie alors par le jeune Brongniart, de l'impulsion subite que reçut de lui la Paléophytologie, et de la façon dont il fonda cette science, en assurant son avenir, il est indispensable de tracer un tableau rapide de l'état où elle était immédiatement avant lui.

On ne croyait plus, il est vrai, que les impressions de plantes ne fussent que des apparences sans réalité et des jeux de la nature. Depuis longtemps, de Jussieu et, après lui, Buffon avaient signalé de véritables Fougères dans les empreintes des houillères, sans pouvoir encore déterminer de différences entre ces espèces et celles des Indes, dont la présence en Europe était attribuée généralement à un apport lointain.

Steinhauer aux États-Unis, en 1818 (1), Parkinson en Angleterre (1804-1811) (2), Schlotheim en Allemagne, de 1804 à 1820 (3), donnent la mesure des connaissances paléophytologiques du temps qui vit entrer en scène le jeune Adolphe Brongniart.

Sans doute, les espèces fossiles commencent à être figurées et décrites avec plus d'exactitude. Plusieurs d'entre elles ont déjà reçu leur état civil : ainsi, le nom de *Calamites,* proposé en 1784 par Suckow, est appliqué par Schlotheim dans le même sens que de nos jours ; cet auteur inscrit des *Lycopodiolithes,* des *Filicites,* des *Palmacites,* des *Poacites,* et désigne un certain nombre de formes comprises dans ces genres par des dénominations spécifiques restées depuis dans la science. Il en est de même de Steinhauer et de Parkinson, aux yeux desquels cependant les anciens termes, à la fois vagues et impropres, conservent toute leur valeur ou ne cèdent la place qu'à d'autres sans plus de signification. Ce qui manque dans tous ces essais, c'est une portée d'esprit décisive, allant au-delà de chaque fait isolé pour découvrir le lien général qui l'unit aux autres et pour placer dans leur véritable jour les flores éteintes et les types qui les composent. Il est juste de le recon-

(1) *On fossil reliquia of unknow Vegetabiles in Coal strata;* Philadelphie, 1818.
(2) *Organic remains of a former World;* Londres, 1804-11.
(3) *Flora der Vorwelt,* I Abth.; 1801. — *Nachträge z. Petrefactenkunde;* 1820-22.

naître, un tableau parfait ne saurait être exécuté en une fois ; les traits de détail ne pouvaient être saisis dès l'abord ; les erreurs partielles étaient, pour ainsi dire, inévitables ; mais le succès appartient légitimement à celui dont la main ferme et le regard pénétrant surent, à travers tant d'obscurité, découvrir les lignes principales du cadre et arrêter les proportions de l'ensemble.

C'est à Adolphe Brongniart que revient cette gloire, et personne n'aurait songé à la lui disputer, si, au moment où il préparait son premier mémoire, le comte Sternberg n'avait fait paraître à Prague, en 1820 et 1821, les deux premières livraisons de son *Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung des Flora der Vorwelt (Essai d'un exposé géognostico-botanique de la Flore du Monde primitif)*, ouvrage demeuré justement célèbre, autant par la hardiesse de l'entreprise que par la grandeur du format et la beauté des planches. Il méritait encore l'attention dont il fut immédiatement l'objet par une certaine supériorité de vues. La classification dont Sternberg exposa les bases telles qu'il les concevait, bien que remplie de lacunes, dépassait en valeur ce qui avait été fait jusqu'alors. Les genres principaux de Sternberg, généralement destinés à encadrer les plantes des houilles, étaient fondés, selon l'expression même de Brongniart, sur des caractères parfaitement tranchés, en sorte que plusieurs d'entre eux coïncidaient avec ceux que l'auteur français avait conçus de son côté, comme les *Lepidodendron (ex parte)*, Sternb., et les *Sagenaria,* Brongn., les *Variolaria,* Sternb., et les *Stigmaria,* Brongn., les *Lycopodiolithes,* (Schloth.) Sternb., et les *Lycopodites*, Brongn., etc. Mais on dépasse le but lorsqu'au moyen de ces coïncidences on conclut à l'égalité de l'œuvre respective des deux savants. Celle de Sternberg manquait d'ensemble ; elle était confuse, pleine de disparates ; elle distribuait sans mesure et sans ordre les éléments des anciennes flores. En elle-même elle constituait un progrès, mais un progrès relatif seulement, et ce qui le prouve mieux que tout, c'est l'empressement que mit Sternberg à amalgamer les idées de Brongniart avec les siennes et à adopter, on ne peut que l'en louer, la plupart des coupes génériques créées par le savant français, pour les faire entrer dans son *Esquisse* d'une classification générale *de la Flore primordiale (Tentamen Floræ primordialis),* dont l'infériorité saute aux yeux lorsqu'on la compare à celle du *Prodrome,* qui ne lui est pourtant postérieure que de trois ans.

Le travail d'Adolphe Brongniart parut en 1822 dans le tome VIII des *Mémoires du Muséum;* il est intitulé : *Sur la classification et la distribution des Végétaux fossiles en général, et sur ceux du terrain de sédiment supérieur en particulier.* Il est précédé d'une courte intro-

duction et divisé en trois parties ou chapitres, dont le premier est consacré à un exposé des bases de classification adoptées par l'auteur, le second comprend la description d'un certain nombre d'espèces tertiaires, et le dernier traite des caractères différentiels de la végétation aux trois grandes époques qui semblent se partager l'histoire du Globe : celle des houilles, celle des terrains de sédiment moyens ou secondaires et enfin l'époque tertiaire.

Trois idées fondamentales, développées par l'auteur, méritent d'être signalées en première ligne, parce que d'elles, en effet, dépendent tous les progrès qui suivirent.

La première est qu'une classification des plantes fossiles, pour répondre à son objet, doit nécessairement être artificielle, et que, loin de poursuivre une assimilation directe et des rapprochements souvent chimériques, il vaut mieux s'attacher aux caractères extérieurs et visibles et les utiliser pour réunir dans des genres provisoires les tiges, les feuilles, les fruits, décrits séparément, toutes les fois que ces organes ne sont pas en connexion directe. Ce premier principe, fécond par lui-même, n'a pas cessé de l'être ; il doit être encore maintenu, dans tous les cas où l'évidence ne permet pas de le laisser de côté, et des erreurs graves sont nées, pour ainsi dire, d'elles-mêmes, dès qu'on a voulu s'en écarter. Au contraire, l'application d'une idée aussi juste conduisit immédiatement Adolphe Brongniart à d'excellents résultats. Grâce à son tact scientifique, faculté pour ainsi dire innée chez lui, les coupes qu'il proposa se trouvèrent si bien conçues que, tout en paraissant reposer sur des bases conventionnelles, la plupart exprimèrent en réalité des rapports vrais, non-seulement entre les espèces anciennes ainsi distribuées, mais entre ces plantes et celles de nos jours.

C'est en suivant cette voie que les *Calamites* furent comparés aux *Equisetum*, les *Sagenaria* ou *Lepidodendron* rapprochés des Lycopodiacées, les *Palmacites* composés uniquement de Palmiers, et que les *Poacites* dûrent comprendre, comme ils le font encore, toutes les feuilles graminiformes. C'est par là enfin que les Sigillariées, les *Sphenophyllites* et les *Asterophyllites* se trouvèrent délimités comme ils n'ont cessé de l'être depuis lors. En même temps, le groupe des Fucoïdes se trouva fondé pour réunir toutes les empreintes assimilées à la famille des Algues, de même que les *Culmites* devaient comprendre toutes les tiges noueuses et articulées en forme de rhizomes, analogues à celles des Monocotylédones en général, et les *Lycopodites* les empreintes comparables aux Lycopodes vivants, analogie à propos de laquelle Adolphe Brongniart exprimait, du reste, des doutes plus tard parfaitement justifiés. Je ne parle pas des *Phyllites* ou feuilles de Dicotylédones, des *Antholithes* et des *Carpolithes*, qui ne pouvaient être de

vrais genres, mais seulement des cadres essentiellement provisoires destinés à comprendre les feuilles, les fleurs et les fruits fossiles non susceptibles d'une détermination précise immédiate. On sait qu'il existe encore beaucoup d'empreintes qui se rangent forcément dans l'une ou l'autre de ces trois catégories.

Mais l'innovation la plus heureuse fut la subdivision du groupe immense des *Filicites* ou Fougères fossiles, en cinq sections, sous les noms fort bien choisis de : *Glossopteris, Sphenopteris, Neuropteris, Pecopteris* et *Odontopteris.* Les caractères de chacun de ces sous-genres, bien qu'artificiels en apparence et basés uniquement sur la disposition des nervures, se sont trouvés correspondre à des affinités réelles, puisque les découvertes postérieures n'ont rien changé à ces groupes et à ceux qui vinrent s'adjoindre à eux peu après. Ils ont seulement grandi outre mesure par la multiplicité des espèces, en sorte que les sous-genres originaires, acceptés bientôt comme des genres proprement dits, se changèrent peu à peu en tribus ou même en familles, partagées elles-mêmes en plusieurs sections. C'est dans ce sens que M. Schimper, après Gœppert et Unger, a appliqué les noms de Sphénoptéridées, Neuroptéridées, Pécoptéridées, à trois ordres entre lesquels il distribue l'ensemble des Fougères paléozoïques.

En établissant ces dénominations, Adolphe Brongniart repoussait toute assimilation générique des Fougères primitives avec celles de nos jours, et en cela l'avenir a prouvé qu'il avait vu juste, puisque les tentatives répétées de plusieurs savants étrangers, depuis Gœppert jusqu'à M. d'Ettingshausen, pour retrouver nos genres actuels parmi ceux des plus anciennes Fougères, ont toujours échoué jusqu'ici.

Mais, en se prononçant dès l'origine en faveur d'une opinion qui aurait pu passer pour paradoxale et qui n'était en fait que l'énonciation de la vérité, de même qu'en proclamant l'absence des Palmiers au sein des houilles, et en repoussant, comme improbable, tout rapprochement des végétaux de ce premier âge avec les Dicotylédones, Adolphe Brongniart ne s'attaquait pas seulement à des préjugés enracinés ; il posait encore un grand principe, ignoré ou à peine entrevu avant lui. Ce principe, qui représente la deuxième des trois idées fondamentales que l'auteur français avait en vue, est celui d'une marche déterminée et d'un développement graduel de la végétation de notre globe, au moyen d'époques successives, chacune d'elles possédant des types spéciaux et une ordonnance qui lui serait propre, en sorte que toutes les classes dont le règne des plantes est actuellement composé n'auraient pas coexisté dès le commencement, et même, en admettant cette coexistence pour certaines d'entre elles, n'auraient compris

tout d'abord ni les mêmes genres, ni surtout les mêmes formes que maintenant.

C'est par suite de cette idée, qui, malgré les fluctuations de théories et d'écoles, demeurera éternellement vraie, qu'Adolphe Brongniart a été amené à assimiler les Calamites et les Lépidodendrées avec les Prêles et les Lycopodes, tout en remarquant entre les premiers et les derniers de ces végétaux des différences assez notables pour exclure toute pensée d'identification absolue des uns avec les autres. C'est par là encore qu'il a admis, dès le premier moment, l'hypothèse de végétaux arborescents de la classe des Cryptogames vasculaires, comparables aux plantes actuelles de cette catégorie, mais distincts par la taille et par la structure, en sorte que la nature vivante, sauf certaines Fougères, ne nous offrirait plus qu'une image affaiblie de ce que furent ces premiers organismes. Enfin, c'est toujours par là que Brongniart n'a jamais cru, ou du moins a très-peu cru, aux Palmiers, aux Dragonniers, aux Casuarinées, aux prétendues Euphorbes et Cactées, dont la présence au sein des houilles a été si longtemps l'objet d'assertions aussi fausses qu'obstinées à se produire.

C'est en combattant le fantastique et le faux, que Brongniart avait déchiré le voile et entrevu la réalité avec tant de force, que le tableau qu'il trace de la flore carbonifère, dans son premier mémoire, est encore, après plus de cinquante ans, plein de mouvement et de vie. Après cette grande époque des houilles, les types de végétaux qui y avaient tenu le premier rôle ont certainement disparu. Plus tard on n'en retrouve plus aucune trace, et l'on observe d'autres végétaux, distincts des précédents, au milieu desquels se montrent les vestiges des plus anciennes Dicotylédones, jusqu'à ce qu'enfin l'âge tertiaire, très-bien défini sous le nom de *terrain de sédiment supérieur,* laisse voir une nouvelle flore, avec des Palmiers, des Monocotylédones aquatiques, des Nymphéacées, des Graminées, des Juglandées, des Chara. des Pins. Dans cet âge, l'Europe possède des genres identiques avec ceux de nos jours; mais, outre que ces genres ne sont pas tous demeurés européens, les espèces paraissent différentes de celles qui vivent sous nos yeux, en sorte que la végétation de cette dernière époque ne saurait se confondre avec celle de l'Europe contemporaine. Telles sont en résumé les notions du mémoire d'Adolphe Brongniart sur les vicissitudes de la flore terrestre, et ces notions, fort justes par elles-mêmes, reposent sur des documents dont la pauvreté contrastait alors avec la richesse des idées de l'auteur.

La troisième des idées fondamentales sur lesquelles il se base, n'est pas moins indispensable, et pourtant jusqu'à lui personne n'avait songé à l'invoquer et à faire concorder les notions stratigraphiques

avec les notions botaniques, pour décrire sûrement les plantes fossiles. Sternberg lui-même ne semble pas attacher une grande importance à la différence des temps et à l'ordre de superposition des étages ; il distingue pourtant la formation des houilles de celle des lignites. Mais le premier mémoire d'Adolphe Brongniart, écrit sans nul doute sous l'influence de son père, précise soigneusement les grandes lignes des principales assises géologiques : le terrain de sédiment supérieur ou tertiaire, tel que nous le connaissons, commençant avec l'argile plastique ; les terrains de sédiment moyen et inférieur, c'est-à-dire la Craie, le Jura, le Trias ; enfin les formations de houille et d'anthracite, cette dernière correspondant au terrain anthracitique des Alpes, objet de tant de controverses inutiles, et que Brongniart, dès cette époque, déclarait ne pas différer par ses espèces végétales du terrain carbonifère proprement dit. L'immense série qui comprend le Trias, le Lias, l'Oolithe et la Craie, n'avait encore fourni que très-peu de fossiles à Adolphe Brongniart ; la stratification de ces étages était même loin d'être encore bien connue, et certaines erreurs qu'on pourrait relever ne sont que le résultat des observations encore imparfaites ; elles sont imputables au temps et non pas à l'homme ; elles furent du reste promptement corrigées par lui.

Effectivement, dans la période qui s'étend entre la publication de son premier mémoire et celle du *Prodrome,* période de six années pendant lesquelles la paléophytologie se trouve assise sur des bases définitives, Adolphe Brongniart ne cesse de compléter les notions qui doivent cimenter l'édifice. Chacun de ses nouveaux mémoires, la plupart fort courts, marque cependant un progrès, et tous ses efforts tendent à combler les lacunes de ses travaux antérieurs, en essayant des explorations de divers côtés.

A cette période appartiennent les *Observations sur les Fucoïdes* (1) et celles *sur quelques Végétaux fossiles du terrain houiller, et sur leurs rapports avec les Végétaux vivants* (2), qui rectifient si heureusement les notions sur la structure des Sigillariées, en démontrant que les *Syringodendron,* au lieu de constituer un genre, représentent seulement la surface interne décortiquée des tiges de Sigillaires. Les Sigillaires passaient alors, aux yeux d'Adolphe Brongniart, pour des troncs de Fougères arborescentes, dont il ne désespérait pas de rencontrer les analogues vivants, à une époque où un petit nombre de fragments recueillis par les voyageurs étaient les seuls objets de comparaison dont il fut possible de disposer. Au commencement du siècle, et jusque dans

(1) *Mémoires de la Société d'Hist. nat. de Paris,* t. I ; 1823.
(2) *Ann. des Sc. nat.,* t. IV ; 1825.

un temps relativement récent, la pénurie des collections était extrême ; elle constituait à elle seule un obstacle dont il faut tenir compte pour apprécier à leur valeur les travaux de celui qui appliqua le premier une méthode rigoureuse à la détermination des plantes fossiles.

Les mêmes réflexions auraient leur raison d'être à propos des Cycadées, et j'ai entendu raconter à Adolphe Brongniart la peine qu'il eut à se procurer le premier tronc de *Cycas* dont il décrivit l'organisation anatomique, auparavant inconnue, dans un mémoire publié en 1829 (1).

Il faut rapporter à la même période les *Observations sur les Végétaux fossiles des Grès de Hoer en Scanie* et la *Note sur les Végétaux fossiles de l'Oolithe à Fougères de Mamers* (2). Par ces deux mémoires les connaissances relatives à la flore des terrains secondaires, jusqu'alors presque nulles, commencèrent à s'étendre et à se placer dans leur véritable jour. Dans le premier, le type caractéristique des *Clathropteris* fut signalé sous le nom de *Filicites meniscioïdes ;* les genres *Nilssonia* et *Pterophyllum* se trouvèrent définis et rattachés à la famille des Cycadées ; les *Tœniopteris* eux-mêmes furent entrevus, bien que d'une manière encore vague et d'après des fragments incomplets. Dans le second mémoire, Adolphe Brongniart signala les *Otozamites,* qu'il devait plus tard définir plus exactement ; il décrivit aussi, sous le nom de *Mamillaria,* le plus ancien et le plus singulier des *Brachyphyllum ;* cette dernière dénomination générique, si heureusement choisie, ne fut introduite qu'un peu plus tard dans la nomenclature, et rattachée, non sans quelque doute, aux Conifères.

Contre toute vraisemblance, en effet, il fallut du temps et des tâtonnements avant de reconnaître la présence des Conifères dans les couches du terrain secondaire.

Dès 1828 cependant, Adolphe Brongniart, dans son *Essai d'une Flore du Grès bigarré des Vosges* (3), eut le mérite de découvrir, à côté des *Thuyites* jurassiques, récemment signalés par Sternberg, le genre triasique des *Voltzia.* Si les *Sequoia,* déjà observés à l'état fossile à cette époque, furent appelés *Taxites (T. Tournali,* Brongn., *T. Langsdorfi,* Brongn.), il faut surtout l'attribuer à cette circonstance singulière que le genre vivant californien n'avait point encore été découvert. L'un de ces futurs *Sequoia,* le *Taxites Tournali,* remonte à cette même année 1828, où le génie d'Adolphe Brongniart déploya tant d'activité. La présence de cette espèce caractérise la célèbre localité d'Armissan, près de Nar-

(1) *Recherches sur l'organisation des tiges des Cycadées (Ann. des Sc. nat.,* t. XVI) ; 1829.

(2) *Ann. des Sc. nat.,* t. IV ; 1825.

(3) *Ann. des Sc. nat.,* t. XV ; 1828.

bonne, à laquelle fut consacrée une notice insérée dans les *Annales des Sciences naturelles* (1). La végétation du Tertiaire moyen inférieur ou terrain *lacustre paléothérien* se trouva éclairée d'un nouveau jour, comme venait de l'être celle des terrains secondaires, et pour la première fois la présence des Mousses, des Smilacées, des genres *Betula* et *Comptonia,* dont le rôle a été si considérable en Europe dès la fin de l'Éocène, se trouva attestée par des indices dont la légitimité n'a été depuis contestée par personne.

Toutes ces notices furent condensées et lumineusement ordonnées dans le *Prodrome d'une Histoire des Végétaux fossiles*, petit volume publié en 1828, qui donne la mesure exacte du talent d'Adolphe Brongniart, parvenu à sa maturité à un âge où d'autres commencent à peine à trouver leur voie. Pour se rendre compte du chemin parcouru par l'auteur dans un espace de six années, on n'a qu'à comparer le *Prodrome* aux premiers fascicules de l'ouvrage de Sternberg. On peut dire que le chaos a disparu pour faire place à une exposition raisonnée des phénomènes phytologiques anciens, à une discussion équitable des caractères au moyen desquels les familles végétales peuvent nous faire connaître leur présence à l'état fossile et l'ordre de succession probable qui a présidé à leur apparition, ainsi qu'à leur développement. Comme il n'ignore pas l'existence de nombreuses lacunes, Adolphe Brongniart ne se hâte pas de conclure ; il sait douter et attendre ; c'est là pour lui un avantage qu'auront toujours à lui envier les esprits moins élevés et par cela même trop hâtifs, enclins à confondre leurs hypothèses avec la certitude et la réalité.

Dans les conclusions de ce premier ouvrage d'ensemble, dont le cadre mobile est destiné à s'ouvrir plusieurs fois devant les découvertes qu'il prépare, le savant français trace pourtant, avec fermeté, de grandes lignes. Il admet quatre périodes principales de végétation, correspondant au temps des houilles, au Trias, au Jura et à la Craie réunis, enfin au Tertiaire. Du reste, il ajoute, avec beaucoup de sens : « Ces diverses périodes ne sont que des abstractions, puisque les êtres qui vivaient pendant leur durée n'ont pas toujours conservé exactement les mêmes caractères depuis le commencement jusqu'à la fin..... Mais ce sont des abstractions analogues à celle qu'on a été obligé d'établir lorsqu'on a voulu considérer la distribution des végétaux à la surface du globe, et qu'on l'a divisée en régions plus ou moins étendues (2). »

Le *Prodrome,* dans la pensée d'Adolphe Brongniart, n'était que

(1) *Notice sur les plantes fossiles d'Armissan, près de Narbonne (Ann. des Sc. nat.*, t. XV) ; 1828.

(2) *Prodrome,* p. 219 et 220.

l'annonce et le tableau résumé d'un grand ouvrage dont il fit paraître en même temps les deux premières livraisons, et qu'il intitula : *Histoire des Végétaux fossiles ou Recherches botaniques et géologiques sur les Végétaux renfermés dans les diverses couches du Globe.* Cet ouvrage, publié sous les auspices de Cuvier, dans un format in-4°, accompagné d'un atlas de planches exécutées avec le plus grand soin, devait originairement comprendre deux volumes, en 12 ou 15 livraisons. Les livraisons primitivement annoncées parurent effectivement à des intervalles assez réguliers jusqu'en 1837, année où commença le tome second, dont il existe trois livraisons, ou quatre, si l'on veut, la 16e déjà presque achevée étant demeurée inédite entre les mains de l'auteur. On a souvent déploré l'abandon d'un monument de cette importance ; on a été jusqu'à accuser Adolphe Brongniart d'indolence, ou bien encore on a voulu expliquer par quelque circonstance particulière le délaissement de l'*Histoire des Végétaux fossiles.* Il n'est pas impossible que le transport et l'arrangement des collections du Muséum dans la nouvelle galerie en aient été la cause indirecte, ainsi que l'affirme un avis de l'éditeur postérieur à la 15e livraison ; mais cet avis prouve en même temps qu'Adolphe Brongniart, frappé de la multiplicité croissante des documents, avait modifié son dessein, puisque l'ouvrage devait alors comprendre trois volumes. Ce nombre, il est vrai, n'aurait pas suffi ; il aurait dû promptement être porté à cinq, puis à dix, et finalement à vingt, sans que l'on eût la certitude de mener à bien une pareille entreprise.

La véritable raison de cette interruption à peu près inévitable doit être cherchée, non-seulement dans l'immensité du plan, mais encore dans les tendances d'esprit de l'auteur de ce plan. Aucune impatience de renommée à tout prix ne poussait Adolphe Brongniart, arrivé de très-bonne heure, par un mérite précoce rehaussé de l'éclat du nom qu'il portait, aux positions les plus enviées, au Muséum comme à l'Académie des Sciences. Ami des recherches longtemps prolongées, provoquant les perfectionnements, loin de reculer devant leurs conséquences, il vit bientôt, plus vite qu'il ne l'avait pensé et peut-être qu'il ne l'aurait souhaité, s'élargir le cadre de la science fondée par lui. La flore tertiaire, qui n'avait été d'abord qu'un faible accessoire, tendait à devenir un élément principal. Dès lors, que faire de cette multitude de *Phyllites* et de *Carpolithes* des terrains récents? Fallait-il imiter ceux qui se précipitèrent vers des solutions sans mesure, accumulant le vrai et le douteux, l'incertain et le probable, traînant après eux une sorte de rocher de Sisyphe, toujours prêt à s'échapper de leurs mains? Ce labeur obstiné, plein d'obscurité et de hardiesse, semé d'écueils, mais conduisant à d'incessantes découvertes, c'est celui que j'ai assumé,

en compagnie d'une foule de savants étrangers. Il n'existe réellement pas d'autre voie en Botanique fossile pour parvenir à la vérité, dès que l'on s'écarte des terrains les plus anciens. Mais cette voie, il faut le dire, Adolphe Brongniart ne put consentir à s'y engager, tout en comprenant la nécessité où l'on était de le faire.

C'était pour lui un premier motif de s'arrêter; il en eut un second plus immédiat : il venait de s'apercevoir que les Sigillaires, contrairement à l'opinion qu'il avait professée, n'étaient pas des troncs de Fougères arborescentes, mais plutôt des tiges analogues par leur structure à celles des Gymnospermes. Les idées de Brongniart sur les éléments constitutifs de la végétation primitive prirent dès lors un autre cours, et, au lieu d'admettre la présence presque exclusive de types cryptogamiques, il fut disposé à faire une large part, dans cette flore, à la classe des Gymnospermes, représentée par des types spéciaux servant à relier les Cryptogames et les Phanérogames, ou bien encore comblant la distance qui sépare de nos jours le groupe des Cycadées de celui des Conifères. On conçoit qu'un pareil changement dans la manière d'envisager les choses ait embarrassé un esprit aussi net que celui d'Adolphe Brongniart, en le mettant dans l'obligation ou de passer sous silence sa nouvelle manière de voir, ou de la publier en revenant sur des assertions toutes récentes, avant que ses idées actuelles fussent encore définitivement arrêtées. Si l'on veut réfléchir à ce qui précède, on se rendra compte des vrais motifs qui déterminèrent Brongniart à suspendre la publication de son livre, sans y renoncer pourtant jamais d'une manière tout à fait explicite.

L'ouvrage lui-même, comme un de ces vastes édifices qui attendent en vain leur couronnement, doit attirer nos regards. La méthode adoptée par l'auteur n'est plus aussi artificielle que celle qu'il avait d'abord préconisée; il en expose les bases; il démontre, dans une introduction remarquable par la largeur des vues, que chez les plantes d'une organisation inférieure, comme le sont les Cryptogames, les organes de la reproduction se trouvent étroitement liés à ceux de la végétation, et que, dès lors, il est généralement facile d'opérer le classement naturel des espèces fossiles de cette catégorie, à l'aide de l'observation des tiges et des parties extérieures. Il en est encore de même pour les Gymnospermes et pour certaines Dicotylédones, comme les Palmiers; mais entre les feuilles des Graminées et celles des Cypéracées, entre celles des Musacées et des Cannées, et entre la plupart des feuilles de Dicotylédones comparées entre elles, la distinction ne peut avoir lieu dès que l'on est privé du secours des fleurs et des fruits; dans tous ces cas on est bien forcé d'avoir recours à des moyens artificiels de classement.

Les difficultés qui paraissaient insurmontables à Brongniart sont loin d'avoir été depuis aplanies; elles ont été tournées plutôt qu'abordées de front. C'est par une étude minutieuse des plus petits détails de forme et de nervation, par une habitude qui rend à la fin sensible à l'œil ce que la plume ne saurait vraiment décrire, qu'on est parvenu, non sans risque d'erreurs, à déterminer sûrement ou approximativement un grand nombre de Dicotylédones fossiles. Mais si l'on tient compte de la mesure d'incertitude qu'entraîne forcément l'emploi de la méthode actuelle, toute légitime qu'elle soit, on comprend la portée des arguments d'Adolphe Brongniart. Loin de proscrire le progrès, il se contentait de tenir en garde les esprits peu expérimentés contre les illusions auxquelles ils ne sont que trop exposés.

Chacune des principales familles, dans l'ouvrage d'Adolphe Brongniart, se trouve précédée d'une étude complète, au point de vue de la structure et de l'anatomie, de tous les organes des végétaux vivants qu'il s'agit de comparer aux parties correspondantes des plantes fossiles.

Rien de plus lucide et de mieux entendu que l'exposé des bases de classification établies d'après la nervation des Fougères. L'organisation intérieure des pétioles et des tiges, de même que la disposition des bases d'insertion foliaires sur les troncs des Fougères en arbre, ne furent pas l'objet d'une moindre attention, ni de détails moins précis, d'autant plus remarquables qu'ils avaient été plus négligés jusqu'alors.

Il faut encore considérer comme un chef-d'œuvre d'analyse l'examen des caractères comparatifs des Lycopodiacées et des Lépidodendrées. La ramification normalement dichotome, le mode d'insertion et l'ordonnance des feuilles, tout ce qui tient à la structure anatomique, enfin l'assimilation des *Lepidostrobus* aux organes reproducteurs des Lycopodes, surtout de ceux dont les sporanges sont disposés en épis et insérés sur des bractées, se trouvent déterminés avec un art profond et une profusion de détails qui depuis n'ont pas été égalés. Les découvertes postérieures, l'observation des *microsporanges* et des *macrosporanges* occupant chacuns une place déterminée, les premiers à la partie supérieure, les seconds vers la base des cônes de *Lepidodendron*, observation à laquelle le nom d'Adolphe Brongniart lui-même a été plus tard associé (1), ont confirmé, loin de l'ébranler, le point de vue auquel il s'était placé en 1837. Les *Lepidodendron* se montrent aujourd'hui à nous comme des Lycopodiacées, plus parfaites seulement, en possession d'une organisation plus élevée et plus complexe, moins

(1) Voyez *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 17 août 1868.

éloignées peut-être des Phanérogames. La nature de leurs organes reproducteurs les range à distance égale des Sélaginellées et des Isoétées, et, tandis que le port les lie davantage aux premières, le mode de groupement de leurs sporanges unisexués les rapproche plutôt des secondes.

Le recensement des genres dont la création remonte à cette époque nous entraînerait trop loin ; il est juste cependant d'en signaler au moins quelques-uns, comme les *Cyclopteris, Anomopteris*, *Tæniopteris, Lonchopteris, Phlebopteris, Clathropteris,* etc., dont les noms heureusement choisis répondent si bien à la physionomie des plantes qu'ils désignent. Trois cents espèces environ furent décrites, sans longueurs inutiles, avec justesse et précision, et figurées avec soin. Une portion, il est vrai, des riches matériaux réunis entre les mains d'Adolphe Brongniart, déjà dégrossis et annotés, ne sortirent pas de la demi-obscurité où ils étaient plongés et restèrent inédits ; mais il n'est pas impossible de connaître la pensée de l'auteur sur eux et sur les divers points qu'il aurait abordés, si ses forces ne l'avaient pas trahi.

Le *Tableau des Genres de Végétaux fossiles,* inséré en 1849 dans le *Dictionnaire universel d'Histoire naturelle* de Charles d'Orbigny, est une esquisse abrégée de toutes les notions que possédait Adolphe Brongniart sur les plantes fossiles alors connues. Non-seulement tous les travaux publiés à l'étranger s'y trouvent analysés, mais les documents amassés par l'auteur, ainsi que de nombreuses collections communiquées par des géologues de province, y furent mis à profit. Les noms de Terquem, Buvignier, Moreau, colonel Moret, Triger, docteur Lortet, Pomel, Itier, etc., sont restés associés à des découvertes dont ces savants partagent le mérite, et le concours de plusieurs d'entre eux ne m'a pas fait défaut lorsque j'ai repris dernièrement l'étude et la publication d'une partie des plantes fossiles qu'ils avaient recueillies.

Le *Tableau des Genres* est demeuré une sorte de manuel classique, indispensable à celui qui s'adonne à la Botanique fossile ; il est toujours consulté avec fruit, tellement l'auteur a su accumuler de vues et d'objets dans un espace nécessairement fort restreint. Le plan qu'il a suivi ne diffère pas, du reste, de celui qu'il avait adopté pour le *Prodrome.*

Dans la partie systématique qui précède l'exposition chronologique des périodes de végétation et des flores successives, l'auteur profite des ressources d'une expérience déjà longue et d'une science consommée, pour mieux définir les groupes qu'il a eu occasion d'étudier ou sur lesquels il possède des données suffisantes. Sa critique porte sur toutes les observations qui ne lui semblent pas justifiées par les faits, et les solutions qu'il propose ont presque toujours eu la bonne chance de prévaloir.

Parmi les groupes créés à ce moment par Adolphe Brongniart, il faut citer les suivants comme les mieux conçus : *Phymatoderma*, dans les Algues; *Phyllopteris, Callipteris, Cladophlebis*, *Coniopteris* (1), parmi les Fougères; *Sphenozamites*, dans les Cycadées. — Mais le côté le plus original du travail de Brongniart consiste dans l'importance qu'il n'hésite pas à accorder, dans la flore carbonifère, à la division ou sous-embranchement des Phanérogames gymnospermes. Il englobe dans cette classe, non-seulement les Conifères et les Cycadées, mais encore les Astérophyllites et leurs branches ou tiges *(Calamodendron)*, ainsi que les genres *Sphenophyllum* et *Annularia*, enfin la famille des Sigillariées, dont le rôle a été si considérable à l'époque du dépôt des houilles.

Adolphe Brongniart a toujours soutenu depuis, que, sous le nom de *Calamites*, on avait réuni et confondu des tiges de nature très-diverse : les unes fistuleuses et cloisonnées à l'intérieur par des diaphragmes, appartenant aux vraies Calamites, alliées de près aux Équisétacées, mais dépourvues de gaînes; les autres, nommées Astérophyllites, puis Calamodendrées, striées et articulées, comme les premières, mais possédant à l'intérieur, sous une écorce lisse, une moelle centrale, entourée d'une zone ligneuse, sans anneaux d'accroissement, partagées en séries rayonnantes par de nombreux conduits médullaires, s'écartant, par conséquent, beaucoup des Cryptogames, et venant plutôt se ranger non loin des Cycadées, à côté des Sigillaires.

Les observations récentes de M. Grand'Eury dans les mines de Saint-Étienne, dont Adolphe Brongniart a rendu compte à l'Académie des Sciences en 1872, l'ont confirmé plus tard dans l'opinion qu'il avait émise en premier lieu, et dont il doit être tenu un compte d'autant plus sérieux que, loin de persister dans une erreur, Brongniart n'a pas hésité, dans plusieurs circonstances, à revenir sur celles qu'il avait pu commettre.

M. Schimper, il faut le dire, s'est arrêté, dans son *Traité de Paléontologie végétale*, à des conclusions entièrement opposées. S'appuyant des recherches de MM. d'Ettingshausen, Binney, Ludwig, et des siennes propres, non-seulement il range dans la famille des Equisétacées les Calamites et les Calamodendrées, mais il considère les Astéro-

(1) Les fructifications des deux derniers de ces types ont été récemment observées par M. Heer : le premier rentrerait sans anomalie dans les *Diplazium*, simple section du groupe des *Asplenium ;* le second ne serait autre qu'un *Thyrsopteris* et représenterait par conséquent une Fougère arborescente du groupe des Cyathées, l'un des types les plus isolés dans l'ordre actuel, puisqu'il se trouve réduit à une espèce unique, indigène de l'île de Juan-Fernandez.

phyllites comme représentant les ramules des Calamites, bien qu'aucune observation directe ne soit venue démontrer cette connexion.

L'examen des épis fructificateurs des Astérophyllites, depuis longtemps signalés sous le nom de *Volkmannia* et sous celui de *Calamostachys* par M. Schimper (1), aurait dû servir à trancher la question, puisque leur attribution aux Astérophyllites ne semble contestée par personne, et que l'étude microscopique de plusieurs échantillons a été faite par Binney et par Schimper. Il est vrai que la structure de ces épis et la nature des conceptacles remplis de corpuscules et suspendus au sommet d'un carpophore qui se cache sous les bractées de l'épi dénoteraient plutôt un appareil cryptogamique qu'une inflorescence mâle. Mais d'a utre part, on peut se demander, avec Adolphe Brongniart, si ces sporanges ne sont pas des anthères et ces corpuscules des grains de pollen. D'autre part encore, l'organisation intérieure des tiges de Calamodendrées s'oppose réellement à ce qu'on les réunisse aux Calamites ordinaires et à ce qu'on assigne à ces dernières les Astérophyllites comme ramules, surtout en admettant l'exactitude des récentes observations de M. Grand'Eury. La vérité ne se dégage donc pas encore bien clairement du débat, à moins que l'on ne veuille reconnaître dans les Calamodendrées un type qui réunirait en lui les traits communs de plusieurs de nos grandes classes végétales, en atténuant le passage des Cryptogames vasculaires aux Gymnospermes proprement dites; ce qui n'aurait rien effectivement d'impossible.

Pour ce qui est des *Schizoneura* et des *Phyllotheca,* que Brongniart rangeait encore en 1849 à la suite des Astérophyllites, leur adjonction aux Équisétacées, en qualité de genres distincts des *Equisetum,* n'est plus douteuse pour personne.

L'opinion persistante d'Adolphe Brongniart sur la gymnospermie des Calamodendrées et sur l'indépendance de ce groupe vis-à-vis de celui des Calamites, trouvait d'ailleurs une sorte de confirmation implicite dans le résultat des études de ce même savant sur les Sigillaires, végétaux au sujet desquels il s'expliqua nettement, non-seulement dans le *Tableau des Genres,* mais encore dans un mémoire célèbre inséré en 1839 dans les *Archives du Muséum* (2). Dans ce mémoire, grâce à un échantillon converti en silice, provenant d'Autun, la structure anatomique d'une portion de tige du *Sigillaria elegans* était décrite de la manière la plus circonstanciée et mise en parallèle avec les parties correspondantes des types fossiles ou vivants, de nature à faire le mieux ressortir les analogies véritables du type éteint, dont l'organisation intime était ainsi subitement dévoilée.

(1) Voyez *Traité de Pal. vég.*, t. I, p. 32, pl. XXII.
(2) T. I; 1839 (avec 11 pl.).

Cette organisation, malgré ce qu'elle offre de spécial, se relie pourtant, par l'ensemble de ses traits caractéristiques, à celle qui distingue les tiges exogènes les plus simples, comme le sont celles des Cycadées; et cette liaison est assez étroite pour autoriser l'adjonction des Sigillaires aux Phanérogames gymnospermes, au moins jusqu'à preuve contraire. La région médullaire se montre effectivement dans le *S. elegans* cernée d'une double enveloppe fibro-vasculaire : la plus intérieure discontinue, formée de faisceaux médullaires appliqués contre les parois de l'étui; l'extérieure disposée en séries rayonnantes comprenant des fibres ligneuses d'une seule sorte, striées en travers (1) et séparées de distance en distance par d'étroits rayons médullaires. C'est là une disposition qui distingue essentiellement le plan d'après lequel les Gymnospermes et, après elles, les Dicotylédones elles-mêmes ont été construites; il serait par trop surprenant qu'on la retrouvât, pour ainsi dire, intacte dans un type réellement cryptogame. Ce qui appartient en propre aux Sigillaires, c'est la présence des faisceaux médullaires distribués en étui intérieur discontinu, et cependant il existe aussi des faisceaux épars dans la région médullaire des Cycadées.

Cette particularité de structure était elle-même sujette à varier dans les diverses sections du groupe des Sigillaires; et dans une étude récente du *Sigillaria spinulosa* par MM. Renault et Grand'Eury (2), poursuivie sous la direction d'Adolphe Brongniart, les auteurs distinguent encore deux autres types de Sigillaires : l'un représenté par les *Diploxylon*, dans lequel l'étui intérieur est constitué par un cylindre continu de faisceaux entourant la moelle; l'autre correspondant au *Sigillaria vascularis*, remarquable par la disposition irrégulière des faisceaux dispersés vers la périphérie de la moelle. Ces deux derniers types de Sigillaires ont en outre cela de commun, qu'ils possèdent des rayons médullaires de deux sortes, les uns étroits et semblables à ceux dont je viens de parler, les autres plus larges, servant de passage aux faisceaux qui se rendaient aux feuilles. D'autre part, si l'on considère seulement l'écorce des Sigillaires, on voit ces plantes se diviser en deux sections, suivant que leur superficie est sillonnée ou non de côtes longitudinales : le *Sigillaria elegans* faisait partie de la première de ces

(1) L'apparence striée en travers ou en spirale, ou encore réticulée, des parois fibreuses des Sigillaires se retrouve, non-seulement chez les Cycadées, dont les aréoles étroites et allongées dans le sens transversal reproduisent ce même aspect, mais aussi chez beaucoup de Conifères, où les fibres de cette sorte sont associées aux fibres aréolées ordinaires ou même se substituent presque entièrement à elles, ainsi qu'il est facile de l'observer dans les Taxinées et les Abiétinées.

(2) B. Renault, *Études sur le* Sigillaria spinulosa *et sur le genre* Myelopteris *(Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences;* 1875).

sections, tandis que le *S. spinulosa* de M. Renault appartenait à la seconde, celle des *Leiodermariées,* dont le tissu cortical, observé isolément, avait attiré, sous le nom de *Dictyoxylon,* l'attention de Brongniart, par la forme réticulée des lames cellulaires qui le composent.

L'examen des *Stigmaria,* ces végétaux si longtemps problématiques, avait en même temps conduit Adolphe Brongniart à reconnaître en eux l'appareil radiculaire, ramifié par dichotomie et muni de radicelles régulièrement implantées, des Sigillariées. L'observation est venue depuis apporter des preuves décisives de cette opinion, généralement adoptée, bien que toujours combattue, par des arguments indirects et comme n'étant pas entièrement démontrée, par ceux qui, à l'égard de ces mêmes plantes, s'étaient contentés des suppositions les plus singulières, jusqu'à croire à l'existence de plantes ligneuses, aux tiges rampant dans le fond des eaux ou serpentant à travers la vase molle des tourbières primitives.

C'est en se servant de meilleurs arguments que M. Schimper, dans son *Traité de Paléontologie végétale,* s'est refusé dernièrement à suivre l'exemple d'Adolphe Brongniart et à inscrire les Sigillaires parmi les Gymnospermes. Il se base sur la découverte de strobiles ou épis fructificateurs recueillis dans les mêmes lits que les tiges, mêlés à leurs rameaux et à leurs feuilles, organes dont la nature cryptogamique lui paraît absolument hors de discussion. M. Schimper invoque encore, en faveur de son opinion, la conformité dans l'ordonnance des cicatrices foliaires, dans le port et même dans les feuilles, comme autant de motifs pour ne pas éloigner les Sigillariées des Lépidodendrées. Enfin, il affirme que la découverte de l'appareil radiculaire *stigmariforme* de ces dernières est venue attester l'affinité des deux familles et la nécessité de les ranger à la fois dans les Cryptogames.

Entre des opinions aussi divergentes, professées par des esprits également éminents, il est naturel de se borner à attendre et de laisser au temps le soin de décider. Il est bien certain, en tout cas, que si les vraies Sigillaires ne se trouvent pas être des Phanérogames gymnospermes, comme l'organisation intérieure de leur tige et de leur système radiculaire le donne à penser, il faudra voir en elles des Cryptogames très-différentes de celles dont nous avons l'idée, offrant, avec les organes reproducteurs de cette classe, la structure anatomique des végétaux d'un ordre plus élevé. Elles ressembleraient aux Cycadées par le plan intérieur de la tige, aux Lépidodendrées par l'aspect extérieur, aux Isoétées et aux Lycopodiacées par l'appareil cryptogamique sporangifère. Malgré tout, les études de Brongniart n'en resteraient pas moins un modèle de clarté analytique et de précision.

La justesse et la mesure, une hardiesse heureuse tempérée par la

réflexion, dominaient en somme chez Adolphe Brongniart ; il est temps de le voir appliquer ces facultés à ce que la science a de plus relevé, aux vues d'ensemble, aux idées générales qui résument toutes les autres notions. Il est intéressant de rechercher quelle signification un esprit aussi subtil, après tant d'acquis et d'expérience, attachait à la série de phénomènes dont la succession compose l'histoire même de la végétation.

Comment la vie, après son introduction à la surface du globe, s'est-elle comportée ? Quelles ont été les phases de son développement ? Enfin, à quel point la vie végétale, en particulier, a-t-elle été affectée par les changements qui ont modifié tant de fois l'écorce terrestre ? Ces questions, qui font l'attrait de notre science et que tous les géologues méditent plus ou moins, n'ont pas été étrangères à l'esprit pénétrant et philosophique d'Adolphe Brongniart. Il les aurait sans doute abordées d'une façon large et complète dans la seconde partie de son grand ouvrage ; l'introduction placée en tête du livre en fait foi ; mais à défaut d'une œuvre qui n'a jamais vu le jour, nous possédons de lui sur le même sujet de nombreux documents qui vont nous livrer le fond de sa pensée.

Le plus ancien a été inséré en 1828 dans les *Annales des Sciences naturelles,* après avoir été lu à l'Académie des Sciences (1); il est intitulé : *Considérations générales sur la nature de la végétation qui couvrait la surface de la Terre aux diverses époques de formation de son écorce.* Un autre discours, souvent confondu, à tort, avec le précédent, à cause de la similitude du titre et du sujet, lui est cependant postérieur de neuf ans ; il a été prononcé dans une séance publique de l'Académie des Sciences (2) et porte le titre de : *Considérations sur la nature des végétaux qui ont couvert la surface de la Terre aux diverses époques de sa formation.*

Il faut encore rattacher au même ordre d'idées un troisième discours *sur les changements du règne végétal aux diverses époques géologiques,* lu par Adolphe Brongniart en qualité de Président de l'Académie des Sciences (3), après un nouvel espace de dix années, et enfin *un rapport sur le Grand prix des Sciences physiques pour l'année 1856, relatif aux Changements des êtres vivants à la surface de la Terre pendant les diverses époques géologiques* (4).

Ainsi, nous pouvons suivre aisément durant trente années consécutives, à des intervalles presque réguliers, la pente des idées d'Adolphe

(1) Séance du 8 décembre 1828.
(2) Séance du 11 septembre 1837.
(3) Séance publique annuelle des cinq Académies, du 3 mai 1847.
(4) Séance de l'Académie des Sciences du 2 février 1857.

Brongniart, et, en rapprochant son premier discours du dernier, constater les modifications qu'elles subirent par l'effet du temps, et saisir la forme revêtue par elles en dernier lieu.

Dans le premier de ses discours, Adolphe Brongniart admettait quatre périodes végétales, séparées par des terrains ou espaces vides, correspondant à des temps de révolutions, pendant lesquels la Terre aurait été dénuée de végétaux et peut-être entièrement recouverte par les mers. Durant chacune de ces périodes, il n'y aurait eu que des changements d'espèces, mais l'ensemble serait resté à peu près le même d'un bout à l'autre de chacune d'elles. Le dépôt des houilles a dû s'effectuer dans de vastes tourbières; la surface émergée était alors généralement insulaire; la chaleur et l'humidité devaient être considérables. L'atmosphère, autrement composée que de nos jours, était sans doute impropre à la respiration des animaux à sang chaud. Les Cryptogames vasculaires dominèrent dans le premier ensemble; les Conifères dans le second, qui correspond au Trias ; les Cycadées, jointes à des Conifères et à certaines Fougères, dans le troisième; les Palmiers et les Dicotylédones dans le quatrième, qui ne diffère de l'ensemble actuel que par une certaine élévation du climat en Europe, et par des différences spécifiques qui établissent une distinction réelle, bien que parfois peu marquée, entre la flore tertiaire et celle de nos jours.

En 1837, Brongniart partage encore l'histoire des êtres organisés en périodes de tranquillité favorables au peuplement de la surface terrestre, et en périodes de révolutions, amenant la destruction des êtres vivants, mais contribuant aussi à nous en conserver les dépouilles. La vieille idée qui considérait les fossiles comme des effets et des témoins des bouleversements du sol, reparaît ici dans la bouche de celui qui avait su assigner aux houilles une provenance pareille à celle de nos tourbes, au sein du calme le plus profond. Adolphe Brongniart voyait juste en ce qui touchait aux végétaux fossiles qu'il avait étudiés de près; il sacrifiait pour les autres à une phraséologie alors en usage, sans y attacher peut-être une grande importance. Dans sa pensée, chaque période de repos a eu sa végétation, presque toujours entièrement différente de celle des époques précédente ou suivante ; de là une succession de créations et de destructions. Mais il semble que l'auteur, au lieu de quatre périodes végétales, n'en signale maintenant plus que trois : celle des houilles, celle des terrains secondaires et la période tertiaire.

En 1847, c'est encore la pensée d'une série de créations successives, détruites et renouvelées, qui domine chez Adolphe Brongniart. Ces alternatives sont même rattachées par lui à la théorie des systèmes de soulèvements, récemment établie par Élie de Beaumont. Dans l'impos-

sibilité où l'on est encore de fixer le nombre de ces créations, il ne tient compte que des changements physiques très-prononcés, les seuls qui aient eu pour contre-coups des *modifications également profondes dans la nature des êtres vivants.* Partant de l'immutabilité, au moins apparente, de l'ordre actuel, Brongniart recherche la nature des différences qui séparent notre végétation de celle de l'époque immédiatement antérieure; ces différences sont purement spécifiques. Mais si l'on s'éloigne des formations récentes pour s'enfoncer dans le passé, non-seulement les espèces changent, mais les formes et les types ne sont plus les mêmes : le règne végétal s'appauvrit; il perd quelques-unes de ses classes et n'est plus représenté que par celles qui sont en minorité de nos jours. En outre, les fleurs, les fruits, les parties succulentes et nutritives lui faisaient presque toujours entièrement défaut. Mais, à travers les âges, la végétation, d'abord composée des plantes les plus simples, s'est élevée et compliquée peu à peu : si elle a perdu, avec les types primitifs, des formes originales et grandioses, elle a acquis la variété, l'abondance; elle s'est perfectionnée et n'a cessé de se rapprocher de l'état où elle est de nos jours.

Ainsi, Adolphe Brongniart, laissant aux géologues le soin de fixer le nombre et le caractère réels des périodes créatrices, dont les limites précises lui échappent, s'attache uniquement à décrire la marche progressive et les vicissitudes du règne végétal à travers le cours immense du temps.

Cette tendance est encore plus marquée dans le *Tableau des Genres,* où les trois grandes périodes végétales prennent les noms de *règne des Acrogènes, règne des Gymnospermes, règne des Angiospermes.* Les limites de chacune d'elles se trouvent en même temps tracées avec plus de précision : la première comprend les étages paléozoïques; la deuxième le Trias et le Jura réunis; la Craie et le Tertiaire forment la plus récente. Mais, dans la pensée de Brongniart, ces divisions n'offrent rien d'exclusif ni d'absolument tranché, puisque les Acrogènes se trouvent déjà associées à des Gymnospermes dans la période primitive, et que celles-ci sont loin d'être les seuls végétaux qui se montrent dans la deuxième. Ainsi, les termes dont il se sert expriment uniquement la prédominance successive de trois classes de plantes et l'apparition tardive de celle des Angiospermes, à peine représentée par de rares Monocotylédones lors des temps jurassiques. Au contraire, l'expansion de cette même classe, et en particulier des Dicotylédones, auparavant inconnues, demeure le trait distinctif de la plus récente des trois périodes de l'auteur français.

De plus, afin de mieux faire voir que ces divisions primaires correspondent aux phases de développement de la végétation, plutôt qu'à

des âges séparés par des bornes infranchissables, Adolphe Brongniart a soin de partager chacun de ses règnes en périodes secondaires, et quelques-unes de celles-ci en *époques*. Il s'appuye, pour justifier ce sectionnement, sur des notions tirées de la présence de certaines formes ou du caractère général des flores particulières des différents étages.

Comme il a principalement en vue les phénomènes phytologiques, il ne manque pas de faire ressortir les passages plus ou moins accentués qui mènent d'une période à une autre, ou même d'un règne vers un autre règne, et qui semblent être en désaccord avec la théorie des destructions et des renouvellements successifs et universels. Il appelle fort justement la Craie une période de transition, qui, tout en étant liée avec la fin du règne des Gymnospermes, inaugure pourtant celui des Angiospermes, par la présence des premières Dicotylédones. Les étages et les flores particulières se trouvent dans une connexion bien plus intime encore à l'âge tertiaire, en sorte que, si l'on tient compte des lacunes qui se comblent d'année en année, on voit se dérouler une série continue d'époques partielles, étroitement enchaînées, depuis le milieu de la Craie jusque vers la fin du Miocène. A ce moment, les espèces actuelles commencent à poindre de toutes parts, associées aux dernières formes survivantes de l'âge précédent.

Ces faits n'étaient pas ignorés d'Adolphe Brongniart, et, dans les derniers temps, il n'opposait aucune difficulté à admettre qu'une partie notable de nos espèces végétales eût passé de la flore tertiaire dans la nôtre, sans éprouver de changement ou seulement avec de faibles modifications.

Le morcellement exagéré des types spécifiques, qu'il a attaqué dans son *Compte-rendu des Progrès de la Botanique descriptive,* avait donné peu à peu, suivant lui, une base par trop exiguë à la notion de l'espèce. Dans bien des cas, l'espèce vraie, normale, irréductible, avait fini par se confondre avec le genre dont elle avait pris le nom. Il suffisait de revenir à une appréciation plus juste de ce qu'elle est réellement, et d'admettre les effets d'une variabilité limitée, sans aller par delà se heurter à des problèmes insolubles.

J'expose simplement ici des opinions dont je ne partage pas la rigueur. Pourquoi faudrait-il renoncer à atteindre et à dénouer un jour des questions qui, malgré leur éloignement et leurs difficultés, appartiennent à la sphère d'activité du génie humain ? Une étude patiente des faits anciens, l'imprévu des découvertes, l'observation des enchaînements qui se révèlent dans les séries d'êtres organisés fossiles, enfin l'analyse de toutes les lois paléobiologiques, sans doute plus complexes qu'on n'a été jusqu'ici porté à le croire, nous rapprocheront insensiblement du but qu'Adolphe Brongniart déclarait inaccessible. C'est dire

qu'il a toujours repoussé l'idée, je cite ses expressions, que des types d'organisation nouveaux aient pu jamais tenir leur origine, même par l'effet d'une suite de modifications intermédiaires, d'un autre type préexistant, vraiment différent de celui qu'il aurait engendré. Dans son *Rapport sur le Grand prix des Sciences physiques* de 1857, il combat formellement la théorie de l'évolution, dont il n'a cessé, depuis lors, de se montrer l'adversaire, tout en proclamant l'existence d'une loi de perfectionnement gradué des êtres organisés, visible dans l'ordre de succession des grandes classes de végétaux; comment aurait-il pu la méconnaître, après avoir tant contribué à l'établir?

Il faut maintenant franchir un long espace de temps, pendant lequel une *Note sur une collection de Plantes fossiles recueillies en Grèce par M. Gaudry* est le seul document à signaler, avant d'atteindre à une dernière période d'activité, que la mort est venue si brusquement interrompre. Adolphe Brongniart avait toujours souhaité revenir à ses études de prédilection. Sans y mêler directement son nom, il s'était associé à toutes les recherches paléophytologiques; il en était resté le centre nécessaire et le confident naturel. Mais on peut dire qu'il avait plus particulièrement inspiré et dirigé celles de deux savants, dont l'un, M. Renault, est attaché maintenant au laboratoire de la chaire de Botanique au Muséum, et dont l'autre, M. l'Ingénieur Grand'Eury, a réuni les matériaux d'un travail considérable sur la flore carbonifère du département de la Loire.

En 1872, Adolphe Brongniart exposa, dans un rapport à l'Académie des Sciences, les principales découvertes du savant ingénieur, désormais acquises à la science, bien qu'elles n'aient pas encore été publiées. Nous savons que plusieurs d'entre elles, comme la distinction entre les Calamites et les Calamodendrées, la structure des Sigillaires et la définition du groupe des Cordaïtées, auxquelles les *Dicranophyllum* sont venus se joindre récemment, confirment les opinions antérieures du savant français au sujet du rôle important dévolu aux Gymnospermes dans la végétation carbonifère. Une pareille assurance communiqua à Brongniart une nouvelle ardeur; ce fut pour lui le point de départ d'une série de recherches au profit desquelles il utilisa les derniers mois d'une vieillesse éclairée par les rayons d'une intelligence demeurée vive et brillante.

De là sont sorties les *Études sur les graines fossiles trouvées à l'état silicifié dans le terrain houiller de Saint-Étienne,* sur lesquelles l'auteur élaborait, au moment de sa mort, un grand mémoire, que nous ne connaissons que par une communication lue à l'Académie des Sciences en août 1874 et insérée, avec des développements, dans les *Annales des Sciences naturelles* (5e série, t. XX).

Ces graines ont été rencontrées dans des galets de quartzite appartenant à des poudingues intercalés entre le bassin houiller de Rive-de-Gier et celui de Saint-Étienne, à la base de ce dernier. Les fragments de roches siliceuses brisés et transportés, qui composent ces poudingues, proviennent évidemment d'un dépôt antérieur, et ils ont le double avantage, d'abord de faire connaître les débris d'une flore plus ancienne que celle du niveau carbonifère proprement dit, ensuite de révéler l'existence d'une association de plantes différentes de celles qui peuplaient alors les fonds marécageux où se déposaient, à la façon des tourbes, les lits de combustibles.

Depuis longtemps Adolphe Brongniart s'était demandé si la surface terrestre, lors de la période carbonifère, ne présentait pas d'autres végétaux que ceux dont les mines de houille renferment les empreintes (1). Ses dernières recherches permettent de répondre à cette question, que bien d'autres savants avaient également agitée au fond de leur pensée, sans pouvoir la résoudre.

Les débris examinés par Brongniart consistent en résidus de toutes sortes : brins de bois et de tiges, fragments de pétioles, lambeaux de frondes de Fougères, associés aux graines et accumulés dans le plus grand désordre. Il est facile de reconnaître qu'il ne s'agit pas d'un gisement ordinaire, mais plutôt de restes de végétaux épars sur le sol et entraînés des hauteurs jusque dans des eaux chargées de silice. Il ne faut donc pas s'étonner de ne plus rencontrer ici, ou de ne rencontrer que dans une proportion restreinte, les types ordinaires qui fréquentaient les houillères. On se trouve visiblement transporté loin des fonds inondés, dans le voisinage immédiat des massifs forestiers de l'époque, et, malgré l'insuffisance des documents recueillis au moyen des quartzites, Brongniart a pu constater la présence de nombreuses espèces, réparties en 14 genres, la plupart entièrement nouveaux et que la structure de leurs graines, seuls organes de ces genres qui nous soient encore connus, range sûrement parmi les Phanérogames gymnospermes, non loin des Taxinées et des Cycadées. C'est à l'étude comparative de cette structure qu'Adolphe Brongniart consacrait tous ses instants lorsque la mort est venue le frapper. S'il a laissé sa tâche forcément interrompue, en nous léguant un problème de plus à résoudre, on peut du moins juger de la portée sérieuse et féconde de sa dernière découverte.

A côté des Cryptogames géantes des premiers âges, c'est lui qui entrevit le rôle, d'abord méconnu, des Gymnospermes paléozoïques ; plus

(1) Voyez à cet égard : *Sur la classification et la distribution des Vég. foss. en général, etc. (Mém. du Muséum d'Hist. nat.*, t. VIII, p. 341).

tard, il pénétra la nature vraie de ces Gymnospermes archaïques ; puis il prit une part active à la détermination des caractères des Cordaïtées, qui se montrent à nous comme opérant une liaison, non plus entre les Gymnospermes et les Cryptogames, mais entre les Taxinées et les Cycadées ; enfin, avant de mourir, il a pu établir sur des bases solides cette grande vérité, que les collections des végétaux fossiles, lorsqu'elles se rattachent à des catégories déterminées de dépôts et de gisements, ne nous fournissent presque jamais qu'une partie des éléments floraux de chaque époque ; une autre partie nous échappe, ou du moins il nous faut pour l'atteindre le hasard d'heureuses explorations.

C'est ainsi que, par derrière les tourbières puissantes, remplies de Fougères, de Lépidodendrées, de Calamites, de Sigillaires et de Cordaïtées, qui encombraient le fond des vallées basses et les ceintures littorales, dans l'âge carbonifère, — dans l'intérieur des terres, sur le penchant des hauteurs, encore modestes, de l'époque, se dressaient d'autres forêts, composées principalement de Gymnospermes, dont on ne saurait, il est vrai, préciser l'aspect, mais dont la nature au moins a pu être définie par le génie sagace d'Adolphe Brongniart.

Ce fut la fin d'une vie occupée tout entière par la science. Ne l'oublions pas, si Adolphe Brongniart tient une si large place parmi nos illustrations nationales, si son nom doit rester comme une de nos gloires les moins contestées, nous avons le droit de le revendiquer comme nous appartenant par son meilleur côté. Proclamons bien haut que nous lui sommes redevables d'avoir élevé en France, sur des bases définitives, l'édifice encore inachevé de la Paléontologie végétale. Cet édifice lui survivra et continuera à s'agrandir sur le plan et d'après les règles que son heureux fondateur a si bien su lui assigner.

TRAVAUX PALÉOPHYTOLOGIQUES D'ADOLPHE BRONGNIART.

1822. — *Sur la classification et la distribution des Végétaux fossiles en général, et sur ceux des terrains de sédiment supérieur en particulier (Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle,* t. VIII, p. 203-240 et 297-348); in-4°, 6 pl.

1822. — *Description des Végétaux fossiles du terrain de sédiment supérieur cités dans la Description géologique du bassin de Paris (Description géologique des environs de Paris,* par G. Cuvier et Al. Brongniart, nouvelle édit., p. 353-371 ; in-8°, avec atlas in-4° ; et aussi *Recherches sur les Ossements fossiles,* par Cuvier, p. 351-369).

1823. — *Observations sur les Fucoïdes et sur quelques autres plantes marines fossiles (Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Paris,* t. I, p. 1-62).

1825. — *Observations sur quelques Végétaux fossiles du terrain houiller, et sur leurs rapports avec les Végétaux vivants (Annales des Sciences naturelles,* t. IV, p. 23-33) ; in-8°, 1 pl.

1825. — *Observations sur les Végétaux fossiles renfermés dans les Grès de Hoer en Scanie (Ann. Sc. nat.,* t. IV, p. 200-224); in-8°, 2 pl.

1825. — *Note sur les Végétaux fossiles de l'Oolithe à Fougères de Mamers (Ann. Sc. nat.,* t. IV, p. 417-423) ; in-8°, 1 pl.

1828. — *Note sur la présence du* Pecopteris reticulata *dans des couches de formation contemporaine en Angleterre et en France (Ann. Sc. nat.,* t. XIII, p. 335-336) ; in-8°.

1828. — *Observations sur les Végétaux fossiles des terrains d'anthracite des Alpes (Ann. Sc. nat.,* t. XIV, p. 127-136) ; in-8°.

1828. — *Notice sur les Plantes d'Armissan, près Narbonne (Ann. Sc. nat.,* t. XV, p. 43-51) ; in-8°, 1 pl.

1828. — *Sur les Plantes fossiles du grès de construction de Stuttgart (Ann. Sc. nat.,* t. XV, p. 92-98) ; in-8°.

1828. — *Considérations générales sur la nature de la végétation qui couvrait la surface de la Terre aux diverses époques de formation de son écorce ;* mémoire lu à l'Académie des Sciences le 8 déc. 1828 *(Ann. Sc. nat.,* t. XV, p. 225-258) ; in-8°.

1828. — *Essai d'une Flore du Grès bigarré (Ann. Sc. nat.,* t. XV, p. 435-460) ; in-8°, 6 pl.

1828. — *Prodrome d'une Histoire des Végétaux fossiles ;* in-8°.

1828-1844. — *Histoire des Végétaux fossiles, ou Recherches botaniques et géologiques sur les Végétaux renfermés dans les diverses couches du Globe* ; in-4°, ouvrage composé de 15 livraisons complètes, formant le tome I, avec 166 pl., et de 3 livraisons du tome II demeuré inachevé, avec 30 pl.

1829. — *Recherches sur l'organisation des tiges des Cycadées (Ann. Sc. nat.,* t. XVI, p. 389-402); in-8°, 3 pl.

1830. — *Description of the fossil Plants of the Häring coal basin (Transactions of the geological Society,* 2e sér., t. III, p. 373-374) ; in-4°.

1830. — *Note sur la composition de l'Atmosphère à diverses époques de la formation de la Terre, et sur l'opinion de M. Parrot relative à ce sujet (Ann. Sc. nat.,* t. XX, p. 427-441) ; in-8°.

1830. — *Végétaux fossiles (Dictionnaire classique d'Histoire naturelle* de Bory-Saint-Vincent, t. XVI, p. 531-539) ; in-8°.

1831. — *Nouvelles observations sur les diverses périodes de végétation de l'ancien monde* ; in-8°.

1833. — *Notice sur une Conifère fossile du terrain d'eau douce de l'île d'Iliodroma (Ann. Sc. nat.,* t. XXX, p. 168-176 ; *L'Institut,* t. I, p. 157-158) ; in-8° et in-4°.

1837. — *Considérations sur la nature des Végétaux qui ont couvert la surface de la Terre aux diverses époques de sa formation,* lues dans la séance publique de l'Académie des Sciences du 11 septembre 1837 *(Comptes-rendus de l'Académie des Sciences,* t. V, p. 403-415 ; *Mémoires de l'Académie des Sciences,* t. XVI, p. 397-425) ; in-4°.

1837. — *Sur la structure des tiges pétrifiées désignées sous les noms de Psarolithes, d'Astérolithes et d'Helmintholithes (Bulletin de la Société philomathique,* p. 99-101 ; *L'Institut,* t. V, p. 207) ; in-4°.

1838. — *Recherches sur les* Lepidodendron *et sur les affinités de ces arbres fossiles, précédées d'un examen des principaux caractères des Lycopodiacées (C.-R. Ac. Sciences,* t. VI, p. 872-879) ; in-4°.

1839. — *Observations sur la structure intérieure du* Sigillaria elegans, *comparée à celle des* Lepidodendron *et des* Stigmaria, *et à celle des Végétaux vivants (Archives du Muséum d'Histoire naturelle,* t. I, p. 405-460) ; in-4°, 11 pl.

1844.— *Rapport adressé à M. le Ministre de l'Instruction publique à la suite d'une mission scientifique dans la partie méridionale de la France ;* in-8°.

1844. — *Flore du système permien,* dans la *Note* de MM. de Verneuil et Murchison *sur les équivalents du système permien en Europe (Bulletin de la Société géologique de France,* 2e sér., t. I, p. 495-496) ; in-8°.

1845. — *Végétaux du système permien,* dans la *Géologie de la Russie d'Europe,* par Murchison, de Verneuil et de Keyserling (t. II, p. 1-13) ; in-4°, 7 pl.

1845. — *Sur une plante des grès de Kargala,* dans le même ouvrage (t. II, p. 503-504) ; in-4°.

1846. — *Sur les relations du genre* Noeggerathia *avec les plantes vivantes (Ann. Sc. nat., Botanique,* 3e sér., t. V, p. 50-61) ; in-8°.

1846. — *On the great divisions of the Vegetable Kingdom occurring in the different geological formations (Edinburgh new Philosophical Journal,* t. XL, p. 285-287).

1847.—*Sur les changements du Règne végétal aux diverses époques géologiques* (discours lu dans la séance publique annuelle des cinq Académies, du 3 mai) ; in-4°.

1848. — *On the changes of the Vegetable Kingdom in the different geological Epochs (Edinb. new Phil. Journ.,* t. XLIV, p. 97-101); in-8°.

1849. — *Exposition chronologique des périodes de végétation et des flores diverses qui se sont succédé à la surface de la Terre (Ann. Sc. nat., Bot.,* 3e sér., t. XI, p. 283-338; *Annals of Natural history,* t. VI, p. 73-85, 192-203, 348-370) ; in-8°.

1849. — *Tableau des Genres de Végétaux fossiles considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution géologique* (extrait du *Dictionnaire universel d'Histoire naturelle* de Charles d'Orbigny (article *Végétaux fossiles*), t. XIII, p. 52-178) ; gr. in-8°.

1850. — *On the different states in which fossil vegetables are found (Edinb. new Phil. Journ.,* t. XLVIII, p. 99-104) ; in-8°.

1850.— *Note sur les Plantes fossiles recueillies dans les mines de Poillé, près Sablé (Sarthe), et communiquées par MM. de Verneuil et G. de Lorière (Bull. Soc. géol.,* 2e sér., t. VII, p. 767-769) ; in-8°.

1857. — *Rapport sur le Grand prix des Sciences physiques pour l'année 1856, relatif aux Changements des Êtres vivants à la surface de la Terre pendant les diverses époques géologiques* (lu dans la séance de l'Académie des Sciences du 2 février ; *C.-R. Ac. Sciences,* t. XLIV, p. 209-228) ; in-4°.

1857. — *Letter from M. Adolphe Brongniart to M. Griffith on the Fossil plants which have been discovered in the bocks at the base of the carboniferous system in Ireland (The Natural history Rewiew,* 1857, n° 4, p. 214-219) ; in-8°.

1861. — *Note sur une collection de Plantes fossiles recueillies en Grèce par M. Gaudry (C.-R. Ac. Sciences,* t. LII, p. 1232-1239) ; in-4°.

1866. — *Flore carbonifère,* dans la *Paléontologie de l'Asie mineure* par d'Archiac, P. Fischer et de Verneuil, publication faisant partie de l'*Asie mineure, Description physique de cette contrée,* par de Tchihatcheff, p. 75-81 ; gr. in-8°.

1868. — *Travaux relatifs aux Végétaux fossiles* dans le *Rapport sur les Progrès de la Botanique phytographique,* p. 200-244 (Voyez : *Recueil de Rapports sur l'état des Lettres et des Sciences en France) ;* gr. in-8°.

1868. — *Notice sur un fruit de Lycopodiacée fossile (C.-R. Ac. Sciences,* t. LXVII, p. 421-426) ; in-4°.

1870. — *Rapport sur un mémoire de M. B. Renault, intitulé : « Études sur quelques Végétaux silicifiés des environs d'Autun » (C.-R. Ac. Sciences,* t. LXX, p. 1070-1074) ; in-4°.

1872. — *Notice sur le* Psaronius Brasiliensis *(Bulletin de la Société botanique de France,* t. XIX, p. 3-10) ; in-8°.

1872. — *Observations relatives à une communication de M. de Saporta sur les Plantes fossiles de l'époque jurassique (C.-R. Ac. Sciences,* t. LXXIV, p. 262); in-4°.

1872. — *Rapport sur un mémoire de M. Grand'Eury, intitulé : « Flore carbonifère du département de la Loire » (C.-R. Ac. Sciences,* t. LXXV, p. 391-411) ; in-4°.

1873. — *Rapport sur deux mémoires de M. Renault, relatifs à des Végétaux silicifiés du terrain houiller supérieur des environs d'Autun (C.-R. Ac. Sciences,* t. LXXVI, p. 811-815); in-4°.

1874. — *Rapport sur un mémoire de M. Renault, intitulé : « Étude du genre* Myelopteris *» (C.-R. Ac. Sciences,* t. LXXVIII, p. 879-882) ; in-4°.

1874. — *Note sur de nouvelles études relatives à des graines fossiles (Bull. Soc. bot.,* t. XXI, p. 126-128) ; in-8°.

1874. — *Études sur les graines fossiles trouvées à l'état silicifié dans le terrain houiller de Saint-Étienne (C.-R. Ac. Sciences,* t. LXXIX, p. 343-351, 427-435 et 497-500 ; *Ann. Sc. nat., Bot.*, 5e sér., t. XX, p. 234) ; in-4° et in-8°, 3 pl.

1875. — *Observations relatives à une communication de M. de Saporta sur deux types nouveaux de Conifères dans les schistes permiens de Lodève (Hérault) (C.-R. Ac. Sciences,* t. LXXX, p. 1020-1022); in-4°.

1875. — *Sur la structure de l'ovule et de la graine des Cycadées, comparée à celle de diverses graines fossiles du terrain houiller (C.-R. Ac. Sciences,* t. LXXXI, p. 305-307); in-4°.

(Extrait du *Bulletin de la Société géologique de France,* 3e série, t. IV, p. 373, séance du 20 avril 1876).

Meulan, imp. de A. Masson.

MEULAN
imprimerie de
A. MASSON